



University of Groningen

Spatial characteristics of the visual field of flies

Beersma, Dominicus Gerhardus Maria

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1979

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Beersma, D. G. M. (1979). Spatial characteristics of the visual field of flies. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

De optische eigenschappen van het facetoog van de vlieg zijn van essentieel belang voor de informatieverwerking door het gehele visuele systeem. Het onderzoek beoogde een gedetailleerde kennis van de optica van het samengestelde oog te verkrijgen. Deze kennis is noodzakelijk als eerste stap naar een kwantitatieve beschrijving van de informatieverwerking door het visuele systeem.

Na een algemene inleiding (hoofdstuk I) wordt in hoofdstuk II beschreven hoe de ordening van de facetten in kaart gebracht kan worden. De samengestelde ogen van vliegen van een vijftal soorten zijn opgemeten en de blikvelden van dezelfde ogen zijn bepaald. Er blijken grote verschillen te bestaan tussen de soorten onderling en evenzeer tussen mannetjes en vrouwtjes van dezelfde soort. Roosterfouten in het facettenpatroon zijn zeldzaam. Op grond van de verkregen resultaten is het onwaarschijnlijk dat vliegen stereoscopisch kunnen zien.

De roosterstructuur van het oog maakt het mogelijk een formalisme te ontwikkelen waarmee retina-elementen en hogere orde neuronen gekarakteriseerd kunnen worden (hoofdstuk III). De bruikbaarheid van dit formalisme wordt vooral duidelijk in hoofdstuk IV, waar voor een groot aantal cellen de blikrichting in de ruimte is aangegeven. Er is geconstateerd dat zintuigcellen waarvan de signalen neuraal convergeren, dezelfde blikrichting hebben. Bovendien blijkt de interommatidiale hoek als functie van de positie op het oog een sterke gradient te hebben. Dit leidt tot een gradient in de dichtheid van de stapeling der visuele assen in de ruimte. Deze ordening blijkt tot in het gedrag van de vlieg door te werken: de sterkte van een door Reichardt beschreven optomotorreactie van vliegen hangt op dezelfde manier van de plaats op het oog af als de stapelingsdichtheid van de visuele assen.

Als voortzetting op de bestudering van de spatiële organisatie van de visuele assen is de optica van de fotoreceptorcellen bestudeerd. De golfvoortgeleiding door de rhabdomeren beïnvloedt niet alleen de ruimtelijke gevoeligheidsverdeling van de cel, maar ook de effectiviteit van het intracellulaire pupilmechanisme. Twee parameters, die van belang zijn voor de beschrijving van de golfvoortgeleiding door het rhabdomeer, zijn de brekingsindex en de diameter. In hoofdstuk V is een interferometrische methode geïntroduceerd waarmee de brekingsindex en de diameter van geïsoleerde rhabdomeren bepaald kunnen worden. Deze methode maakt gebruik van de theorie van de verstrooiing van een vlakke golf aan een dunne, transparante, homogene cirkelcilinder en is toegepast voor de bepaling van de brekingsindex van rhabdomeren van *Calliphora*.

In hoofdstuk VI is de ruimtelijke gevoeligheidsverdeling van de cel bepaald, zowel met behulp van het pupilmechanisme als met de receptorpotentiaal. Een verrassend resultaat was dat de resulterende gevoeligheidsverdeling blijkt af te hangen van de gebruikte methode. De gevoeligheidsverdeling van de cel, gemeten via de receptorpotentiaal, verschuift bovendien in de ruimte onder invloed van lichtadaptatie. Een goede verklaring van deze resultaten kan met de verkregen kennis van optische en fysiologische eigenschappen van de zintuigcel gegeven worden. Zo blijkt dat strooiligte (licht dat niet via de top van het rhabdomeer het visuele pigment bereikt) een niet te verwaarlozen bijdrage tot de ruimtelijke gevoeligheidsverdeling van de cel levert. Verder is gevonden dat het pupilmechanisme wordt gestuurd door fotopigmentomzettingen in het distale gedeelte van de cel.